

## **SKRIPSI**

### **ANALISIS PENERAPAN MODEL TRANSPORTASI DISTRIBUSI (DENGAN VAM DAN MODI) PADA PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA**

*Skripsi ini diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat  
untuk mencapai gelar sarjana di Jurusan Manajemen  
Fakultas Ekonomi Universitas Hasanuddin*



Oleh

**ZAINUDDIN Z.**

**A211 04 083**

**JURUSAN MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2011**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENERAPAN MODEL TRANSPORTASI DISTRIBUSI  
(DENGAN VAM DAN MODI) PADA PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA**

**ZAINUDDIN Z.**

**A211 04 083**

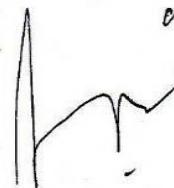
**TELAH DISETUJUI OLEH :**

**DOSEN PEMBIMBING**

*27/07/2011*  
*W. yus shiper*  
Pembimbing I

Prof. DR. Nurdin Brasit, M.Si  
NIP. 19581231 198601 1 008

Pembimbing II

*acc  
ke Feb I*  


Dra. Debora Rira, M.Si  
NIP. 19521020 198403 2 001

**ANALISIS PENERAPAN MODEL TRANSPORTASI DISTRIBUSI  
(DENGAN VAM DAN MODI) PADA PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA**

Disiapkan dan disusun oleh

**ZAINUDDIN Z.**

**A211 04 083**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal

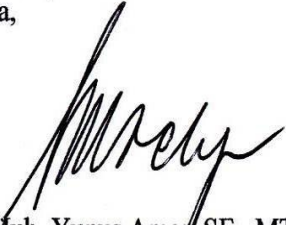
3 Agustus 2011 dan dinyatakan LULUS

**Dewan Penguji**


Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Prof. Dr. Nurdin Brasit, M.Si	Ketua	 .....
2. Dra. Debora Rira, M.Si	Sekretaris	 .....
3. Dr. Muh. Yunus Amar, SE., MT	Anggota	 .....
4. M. Sobarsyah, SE., M.Si	Anggota	 .....
5. Andi Aswan, SE., MBA	Anggota	 .....

Disetujui oleh

Jurusan Manajemen  
Fakultas Ekonomi  
Universitas Hasanuddin  
Ketua,

  
Dr. Muh. Yunus Amar, SE., MT

Tim Penguji  
Jurusan Manajemen  
Fakultas Ekonomi Unhas  
Ketua,

  
Prof. Dr. Nurdin Brasit, M.Si

## **ABSTRAK**

**Zainuddin Z**, Analisis Penerapan Model Transportasi Distribusi (Dengan VAM dan MODI) Pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia.

Penelitian ini dilakukan di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia yang merupakan produsen dan distributor minuman ringan terkemuka di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan model transportasi distribusi pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia. Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan pertimbangan awal untuk meningkatkan penghematan biaya distribusi pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia dan sebagai bahan informasi bagi peneliti lainnya menyangkut analisa perusahaan dengan menggunakan model transportasi distribusi.

Metode analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan model VAM untuk memperoleh solusi awal, kemudian menggunakan model MODI untuk memperoleh solusi akhir, dan menggunakan model Stepping Stone sebagai perbandingan.

Dari hasil penelitian dan perhitungan diperoleh hasil bahwa penerapan model transportasi distribusi dengan menggunakan model VAM dan MODI dapat menghemat biaya distribusi pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur yang sebesar-besarnya penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT Tuhan yang maha kuasa dan tiada sekutu baginya, sehingga dengan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi ini. Tak lupa pula penulis panjatkan salawat dan salam atas Nabiullah Muhammad SAW sebagai uswatun hasanah (contoh tauladan) terhadap segala umat manusia.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi yang cukup mendebarakan ini, antara lain:

1. The first, Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberi dukungan atas segala hal dari awal sampai akhir perjuangan Ananda ini. Mohon maaf yang sebesar-besarnya atas hal yang sia-sia yang telah Ananda lakukan dan kesan-kesan yang tidak berkenan, semoga Ananda dapat berbakti sepenuhnya kepada Bapak dan Ibu sampai akhir hayat Ananda.
2. Saudara-saudaraku tersayang: adikku Syarifuddin yang telah memberiku arti dan nilai sebagai seorang kakak, aku selalu teringat dan menantikan waktu di mana kita dapat bersama-sama lagi seperti kecil dahulu. Kakakku Hamry, Hadirman, Hariadi, dan Supriadi dalam memberiku bantuan, saran, dan masukan. Terkhusus kak hariadi, selamat ya atas pernikannya, mohon maaf tidak dapat menghadiri pestanya karena bertepatan dengan penyelesaian skripsi ini. Semoga kita dapat berkumpul dan bercanda lagi.

3. Prof. Dr. Nurdin Brasit, M.si dan Dra. Debora Rira, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi. Terima kasih atas arahan, bantuan, pengertian, dan masukannya dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Temanku teristimewa, Faizawati Rahdar yang selalu bersabar dalam memberiku bantuan-bantuan yang tidak sedikit, semoga hari-hari yang dilalui dipenuhi dengan hikmah dan pengertian yang mendalam. Tetaplah berusaha dan berdoa, semoga apa yang kita cita-citakan dapat terwujud.
5. Ibu Fransiska Lina selaku pejabat PT. Coca Cola Bottling Indonesia yang telah memberikan izin melakukan penelitian, terima kasih yang sebesar-besarnya dan mohon maaf atas tuntutan-tuntutan yang mungkin saja tidak berkenan. Kepada para staf dan karyawan, terima kasih bantuan dan keramahannya.
6. Teman-teman perguruan Tapak Suci Unit 44 Unhas dan seluruh anggota UKM Pencak Silat Unhas atas pengertiannya, semoga kita dapat meningkatkan kerjasama dalam mencapai tujuan mega proyek Kejurnas antar Perguruan Tinggi IV yang sedang menanti di depan mata. Tetaplah semangat dan yakin, Insya Allah bisa.
7. Teman-teman seperjuanganku Ilho, Karaeng Hitam Putih (Aksan), Saipul, Zul, Andini, dan yang belum sempat aku sebutkan namanya, saya tidak tau mau mengucapkan terima kasih atas hal apa karena terlalu banyak yang telah kita lakukan bersama dalam hari-hari yang telah kita lewati. Semoga ikatan ini tak terpisahkan sampai kapan pun. Oya, kapan lagi main futsalnya?

8. Teman-teman yang telah mendahului: Rasmidin, Putra Alam, Erna, dan masih banyak lagi, *banyaaaak sekalimi*. Terima kasih saran, masukan, dan dorongan semangatnya, semoga dibalas kebaikan oleh Allah SWT. Mohon maaf atas kesan-kesan yang tidak berkenan di hati.
9. Serta semua pihak-pihak yang telah memberikan bantuan secara tidak langsung, terima kasih yang sebesar-besarnya dan mohon maaf telah merepotkan. Semoga Allah SWT memberi ganti yang berlipat ganda.

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Tabel.....	vii
<b>BAB I      PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tinjauan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian Manajemen Produksi / Operasi.....	6
2.2 Pengertian Model / Metode Transportasi.....	13
2.3 Pengertian Distribusi.....	18
2.4 Pengertian Program Linier.....	20
2.5 Kerangka Pikir.....	24
2.6 Hipotesis.....	24
<b>BAB III    MOTODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Desain Penelitian.....	25
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.3 Jenis dan Sumber Data.....	25
3.4 Metode Analisa.....	26
3.5 Definisi Operasional Penelitian.....	37
<b>BAB IV    GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>38</b>
4.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	38
4.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	42
4.3 Gambaran Umum Pabrik dan Gudang.....	45



4.4 Gambaran Umum Transportasi Distribusi.....	46
<b>BAB V ANALISIS MODEL TRANSPORTASI DISTRIBUSI PADA PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA.....</b>	<b>49</b>
5.1 Bentuk Analisis.....	49
5.2 Analisis dengan Menggunakan Model VAM.....	50
5.3 Analisis dengan Menggunakan Model MODI.....	54
5.4 Analisis Perbandingan Menggunakan Model Stepping Stone.....	57
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>	<b>60</b>
6.1 Kesimpulan.....	60
6.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSATAKA.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Operasi.....	8
Gambar 2.2 Proses transformasi.....	9
Gambar 2.3 Flow Chart Alogaritma Transportasi.....	17
Gambar 2.4 Kerangka Pikir.....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Masukan – Konversi – Keluaran dari Beberapa Sistem	
	Produksi.....	10
Tabel 4.1	Biaya Transportasi.....	48

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Setiap perusahaan di dunia selalu mengharapkan keuntungan yang semaksimal mungkin agar siklus hidup perusahaan dapat tetap berjalan. Untuk itu, perusahaan tersebut harus mampu mengatur sedemikian rupa biaya yang digunakan agar tetap terjadi rentang antara pengeluaran dan pemasukan perusahaan. Semakin besar rentang antara pemasukan dan pengeluaran perusahaan, maka semakin besar pula keuntungan yang akan diperoleh dengan harapan pengeluaran selalu lebih rendah daripada pemasukan perusahaan. Salah satu biaya yang menjadi perhatian adalah biaya dalam proses operasional perusahaan. Mengapa demikian? Karena biaya operasional perusahaan merupakan langkah awal dalam merancang pengeluaran dan pendapatan perusahaan.

Biaya operasional merupakan biaya yang mutlak ada dalam perusahaan baik perusahaan manufaktur maupun jasa, sekaligus menandai apakah perusahaan tersebut berjalan atau tidak. Tinggi atau rendahnya biaya operasional perusahaan akan sangat berpengaruh pada penetapan harga produk yang membuat produk dapat bersaing dengan produk lain dan otomatis berpengaruh pada pendapatan perusahaan. Ketika diperhadapkan pada masalah tersebut, sebagai perusahaan yang selalu menginginkan dapat tetap bertahan dalam persaingan, harusnya merasa dituntut untuk menghasilkan produk dengan biaya operasional serendah / seefisien mungkin.

Bagi perusahaan manufaktur dan sebagian perusahaan dalam bidang jasa, biaya operasional tidak terbatas hanya dalam memproduksi suatu barang sampai menjadi barang jadi tetapi juga sampai barang tersebut dapat didistribusikan agar dapat sampai kepada konsumen.

Dalam mendistribusikan produk ke berbagai daerah sebagai salah satu bagian dari operasional perusahaan, tentunya membutuhkan biaya transportasi yang tidak sedikit jumlahnya. Untuk itu diperlukan perencanaan yang matang agar biaya transportasi yang dikeluarkan seefisien mungkin dan tidak menjadi persoalan yang dapat menguras biaya besar.

Persoalan angkutan yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari merupakan golongan tersendiri dalam persoalan program linier. Tetapi karena penampilannya yang khusus, ia memerlukan cara-cara perhitungan yang lebih praktis dan efisien.

Gambaran umum dari persoalan angkutan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Sebuah perusahaan yang menghasilkan barang / komoditi tertentu melalui sejumlah pabrik pada lokasi yang berbeda, akan mengirimkan barang ke berbagai tempat yang memerlukan dengan jumlah kebutuhan yang sudah tertentu, atau
- Sejumlah barang / komoditi hendak dikirim dari sejumlah pelabuhan asal kepada sejumlah pelabuhan tujuan, masing-masing dengan tingkat kebutuhan yang sudah diketahui.

Secara teori, tiap pelabuhan asal / pabrik dapat mengapalkan seluruh, sebagian, ataupun tidak sama sekali dari sejumlah persediaan kepada pelabuhan / tempat tujuan.

Sasaran kita ialah mengalokasikan barang yang ada di pelabuhan asal sedemikian rupa hingga terpenuhi semua kebutuhan pada pelabuhan tujuan. Sedangkan tujuan utama dari persoalan angkutan ini adalah mencapai jumlah biaya yang serendah-rendahnya yang akan mendorong pencapaian jumlah laba yang sebesar-besarnya (maksimum).

Sebagai objek penelitian dalam penulisan ini adalah PT. Coca-Cola Bottling Indionesia yang berkantor di Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 17 Makassar. Perusahaan ini mempunyai beberapa pabrik dan gudang yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia yang kegiatan usahanya memproduksi minuman ringan dalam jumlah yang besar. Dengan pendistribusian produk minuman ringan yang banyak tersebut maka sangatlah cocok untuk mengukur biaya distribusi dengan menggunakan Metode Transportasi, dan produk yang menjadi objek penelitian adalah Coca-Cola kemasan kaleng 250 ml.

Dari penjelasan tersebut penulis tertarik untuk mengambil tema Metode Transportasi, dengan mengambil judul “Analisis penerapan Model Transportasi Distribusi (dengan VAM dan MODI) pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang dikemukakan, maka permasalahan pokok yang akan dibahas yakni:

Apakah penerapan Model Transportasi distribusi pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia dapat menghemat biaya distribusi?.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan:

Untuk mengetahui penerapan model transportasi distribusi pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia.

## **1.4 Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai bahan pertimbangan awal untuk meningkatkan penghematan biaya distribusi pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia.
2. Sebagai bahan informasi bagi peneliti lainnya menyangkut analisa perusahaan dengan menggunakan model transportasi distribusi.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

1. Bab pertama menguraikan tentang pendahuluan yang berisi latar belakang memilih judul, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab kedua menguraikan tentang landasan teori yang berisi pengertian manajemen produksi / operasi, teori yang berisi tentang pengertian model transportasi, teori yang berisi tentang pengertian distribusi, teori yang berisi tentang pengertian program linier, kerangka pikir, dan hipotesis.

3. Bab ketiga menguraikan tentang metodologi penelitian yang berisi desain penelitian, teknik pengumpulan data, jenis dan sumber data, metode analisa, dan definisi operasional penelitian.
4. Bab keempat menguraikan tentang gambaran umum perusahaan yang berisi sejarah perusahaan dan segala sesuatu yang berhubungan dengan perusahaan.
5. Bab kelima menguraikan tentang hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode yang telah diuraikan pada bab ketiga.
6. Bab keenam adalah bab penutup yang berisi tentang saran dan kesimpulan.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Manajemen Produksi / Operasi**

Menurut Heizer (2005), “Produksi (*production*) adalah proses penciptaan barang dan jasa. Manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.”

Kegiatan yang menghasilkan barang dan jasa berlangsung di semua organisasi. Dalam perusahaan manufaktur dapat dilihat dengan jelas aktivitas produksi yang menghasilkan barang.

Sedangkan menurut Assauri dalam Rasmidin (2008), “Produksi adalah segala kegiatan dalam menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) semua barang dan jasa, untuk kegiatan mana dibutuhkan faktor-faktor produksi yang dalam ilmu ekonomi berupa tanah, modal, tenaga kerja, dan *skills*.”

Adapun menurut Harsono dalam Rasmidin (2008), “Produksi adalah setiap usaha manusia yang membawa benda dalam suatu keadaan sehingga dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan lebih baik.”

Selain itu, menurut Koger dalam Rasmidin (2008), “Manajemen operasi adalah kajian pengambilan keputusan dari suatu fungsi operasi.”

Adapula menurut Suyadi dalam Rasmidin (2008), “Manajemen operasional (produksi) adalah perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan dari urutan berbagai kegiatan untuk membuat barang (produk) yang berasal dari bahan baku dan bahan penolong.”

Kalau menurut Suyadi dalam Rasmidin (2008), “Manajemen produksi adalah cara mengelola kegiatan agar dapat menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan cara menerapkan fungsi-fungsi manajemen.”

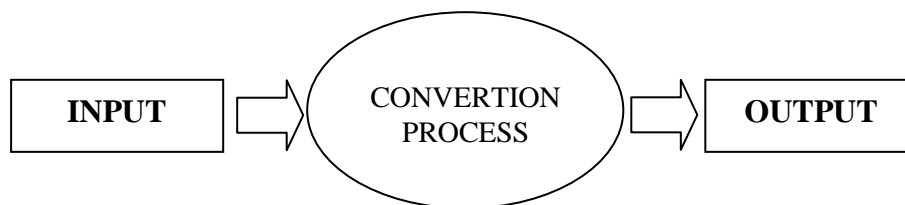
Dalam organisasi yang tidak menghasilkan produk secara fisik, fungsi produksi mungkin tidak terlihat dengan jelas. Fungsi produksi ini bisa tersembunyi dari masyarakat bahkan dari pelanggan. Contohnya adalah proses yang terjadi di bank, rumah sakit, perusahaan penerbangan atau akademi pendidikan.

Sering terjadi pada saat layanan jasa diberikan, tidak ada barang berwujud yang diproduksi. Sebagai penggantinya, barang bisa berbentuk layanan pengiriman dana dari rekening tabungan ke rekening koran, proses transplantasi hati, pengisian kursi kosong di pesawat, atau proses pendidikan mahasiswa. Terlepas apakah dari produk akhir berupa barang dan jasa, aktivitas produksi yang berlangsung dalam organisasi biasanya disebut sebagai operasi atau manajemen operasi.

Dan Menurut Sobarsah (2009), “Operasi didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang mengolah faktor-faktor produksi untuk menciptakan produk (barang atau jasa) agar bernilai tambah (*added value*) melalui proses

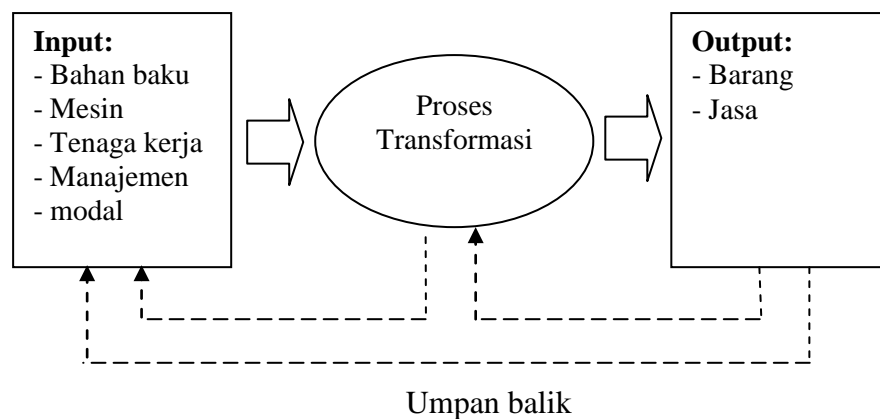
transformasi.” Faktor-faktor produksi itu meliputi bahan-bahan yang dihasilkan oleh alam seperti hasil tambang (besi, timah, nikel dan sebagainya), berbagai hasil pertanian, kehutanan, perikanan, atau perkebunan. Semuanya itu disebut sumber daya alam (*natural resources*). Faktor produksi bukan hanya sumber daya alam saja, tapi juga sumber daya manusia (*human resources*), sumber daya modal (*capital resources*), bahkan juga informasi, dan waktu.

Sumber daya manusia dibagi atas dua yaitu yang memiliki keahlian (*expert*) dan yang berani mengambil risiko disebut kewirausahaan (*entrepreneurship*). Demikian sumber daya modal dibagi lagi menjadi yang berbentuk uang disebut modal uang (*money capital*) dan juga yang berbentuk peralatan atau mesin-mesin yang disebut sebagai barang modal (*capital goods*). Semua faktor produksi itu disebut sebagai input, kemudian dirancang (*designed*), diolah (*processed*) menjadi produk (*output*) yang bernilai tambah. Kegiatan itu dilakukan untuk mengolah input, proses (*transformation process*), dan menjadi output disebut sebagai sistem operasi.



Gambar 2.1: Sistem Operasi

Serta beberapa penulis seperti Krajewski, Gaither, dan Hezer dalam Sri Joko (2004), cenderung mengartikan manajemen operasi sebagai “Manajemen dari sebuah organisasi produksi yang mengkonversi / mentransformasi / mengubah input menjadi output yang berupa barang maupun jasa.” Secara ringkas definisi tersebut dapat digambarkan dalam sistem transformasi berikut:



Gambar 2.2 : Proses Transformasi

Dari gambar 2.2 terlihat bahwa dalam sistem transformasi, input seperti bahan baku, mesin (peralatan) tenaga kerja, manajemen dan modal akan diubah/ditransformasikan menjadi output (barang dan jasa). Bagaimana karakteristik dan jumlah input yang dibutuhkan sangat tergantung pada karakteristik dan jumlah output yang ingin dihasilkan. Demikian juga proses transformasinya. Hal ini bisa kita lihat dari bagaimana bedanya karakteristik input dan proses yang diperlukan bila output yang diharapkan berupa sebuah sepeda dibandingkan dengan bila outputnya berupa sebuah radio. Begitu pula jumlah input yang kita perlukan akan berbeda apabila produk (output) yang dihasilkan hanya satu dibandingkan dengan bila outputnya berjumlah 100 (seratus buah). Contoh karakteristik input, proses

transformasi dan output dari suatu proses produksi dapat dilihat pada tabel 2.1.

<b>Sistem Produksi</b>	<b>Masukan</b>	<b>Konversi</b>	<b>Keluaran</b>
Rumah Sakit	Pasien, obat-obatan, dokter, peralatan.	Kesehatan/pengobatan	Pasien sembuh
Pabrik Mobil	Bahan baku & suku cadang, peralatan, tenaga kerja, modal	Pabrikasi dan perakitan mobil	mobil
Kilang minyak	Minyak mentah, peralatan penyulingan, tenaga kerja	Proses kimia	Bensin, minyak, plastik dsb
Perusahaan penerbangan	Pesawat terbang, pilot, awak kabin, pelanggan	Transportasi udara	Pelanggan tiba di tujuan
Jaminan sosial	Orang yang berhak, petugas asuransi, alat tulis	Sistem untuk validasi hak dan pemrosesan lanjutan	Jaminan ekonomi untuk pensiun

Tabel 2.1: Karakteristik Masukan - Konversi - Keluaran dari beberapa Sistem Produksi.

Sedangkan jumlah dan jenis output ini tentu ditetapkan berdasarkan kebutuhan dan permintaan konsumen. Oleh karena itu bila output yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diinginkan oleh konsumen, umpan balik dari konsumen digunakan untuk menyesuaikan faktor-faktor dalam proses transformasi.

Dalam proses transformasi ini, manajemen operasi selalu berusaha agar setiap proses transformasi berlangsung secara efisien sehingga nilai dari

output yang dihasilkan akan selalu lebih besar dari nilai jumlah input. Dengan kata lain jalannya operasi akan menciptakan sebuah nilai. Dengan fenomena seperti itu, maka itu tidak heran bila proses transformasi sendiri sering dilihat sebagai sekumpulan kegiatan yang ditujukan untuk menciptakan nilai tambah dari pemasok ke konsumen. Untuk itu, maka semua kegiatan dalam proses operasi yang tidak memberikan nilai tambah harus dihilangkan dan dieliminir.

Karakteristik proses transformasi input menjadi output sendiri dalam sistem operasi sebenarnya sangat luas, beberapa diantaranya menurut Taylor (2000) adalah :

1. Proses perubahan fisik yang terjadi dalam operasi pabrikasi
2. Proses perpindahan lokasi sebagai operasi dalam transportasi atau gudang
3. Proses pertukaran barang sebagai operasi dalam perdagangan
4. Proses fisiologi sebagai operasi dalam perawatan kesehatan
5. Proses psikologi sebagai operasi dalam hiburan
6. Proses pertukaran informasi sebagai operasi dalam komunikasi

Contoh proses transformasi yang berupa perubahan fisik adalah proses yang terjadi pada perusahaan pembuat peralatan rumah tangga dari kayu. Pada perusahaan ini proses operasi dilakukan dengan mengubah bentuk kayu yang awalnya berupa lembaran-lembaran menjadi berbagai peralatan rumah tangga baik kursi, lemari ataupun tempat tidur atau dalam kata lain terjadi pengubahan secara fisik. Akibatnya nilai kayu menjadi meningkat. Pengubahan secara fisik ini sering disebut sebagai proses pabrikasi. Contoh

proses pabrikasi lainnya yaitu proses pembuatan pakaian. Dalam proses ini, nilai kain ditingkatkan dengan mengubah bentuknya menjadi kemeja, celana, jaket ataupun rompi.

Proses transformasi bukan saja bersifat fisik tetapi dapat pula berbentuk non fisik, misal berupa penyimpanan. Dalam proses penyimpanan objek tidak mengalami perubahan secara fisik tetapi non fisik berupa perbedaan waktu dan ada adanya perbedaan waktu ini nilai suatu objek bertambah. Contoh proses penyimpanan adalah seperti yang dilakukan sebuah perusahaan pergudangan yang menyimpan produk pertanian (misalnya beras, jagung, kedelai, dsb.) dari masa panen sampai masa berikutnya. Pada saat panen, harga produk-produk pertanian biasanya akan jatuh bila dibandingkan dengan harga pada waktu yang lain. Dengan adanya kegiatan penyimpanan produk-produk tersebut, maka nilai dari produk bersangkutan akan meningkat.

Proses transformasi lain yang bersifat non fisik adalah proses transportasi. Pada proses transportasi, juga tidak terjadi perubahan secara fisik yang terjadi hanya adanya pemindahan tempat, namun akibat adanya pemindahan tempat ini nilai suatu barang meningkat. Contoh proses produksi transportasi adalah kegiatan yang dilakukan perusahaan angkutan. Dalam perusahaan angkutan produk yang diangkut tidak mengalami proses apapun, yang terjadi hanya memindahkan produk dari lokasi yang kurang membutuhkan ke lokasi yang lebih membutuhkan. Seperti beras diangkut dari

daerah pertanian yang menjadi pusat produksi ke daerah perkotaan yang menjadi daerah konsumsi.

Namun demikian, proses transformasi yang dilakukan oleh seseorang atau sebuah perusahaan saat ini cenderung bukan hanya satu jenis saja, tapi lebih dari satu. Contoh orang yang melakukan lebih dari satu proses produksi adalah seorang pembuat kue yang juga memberikan jasa pengiriman produknya ke orang yang memesannya. Dengan kata lain penjual kue itu melakukan proses produksi pabrikasi sekaligus proses transportasi.

## **2.2 Pengertian Model / Metode Transportasi**

Menurut Taha (1996), “Dalam arti sederhana, model transportasi berusaha menentukan sebuah rencana transportasi sebuah barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan.” Data dalam model ini mencakup:

- 1) Tingkat penawaran di setiap sumber dan jumlah permintaan di setiap tujuan.
- 2) Biaya transportasi per unit barang dari setiap sumber ke setiap tujuan.”

Adapula menurut Pangestu Subagyo (1986), “Metode Transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal.” Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa, karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber ke tempat-tempat tujuan berbeda-beda, dan dari beberapa sumber ke suatu tempat tujuan juga berbeda-beda.



Selain itu, menurut Sri Mulyono (1999), “Pada umumnya, masalah transportasi berhubungan dengan distribusi suatu produk tunggal dari beberapa sumber, dengan penawaran terbatas, menuju beberapa tujuan, dengan permintaan tertentu, pada biaya transpor minimum.” Karena hanya ada satu macam barang, suatu tempat tujuan dapat memenuhi permintaannya dari satu atau lebih sumber.

Sedangkan menurut Heizer (2005), “Permodelan transportasi adalah suatu prosedur berulang untuk memecahkan permasalahan meminimasi biaya pengiriman produk dari beberapa sumber ke beberapa tujuan.” Untuk menggunakan model transportasi, kita harus mengetahui hal-hal berikut:

- 1) Titik asal dan kapasitas atau pasokan pada setiap periode.
- 2) Titik tujuan dan permintaan pada setiap periode.
- 3) Biaya pengiriman satu unit dari setiap titik asal ke setiap titik tujuan.

Adapun menurut Sarjono (2010), “Metode transportasi merupakan salah satu teknik manajemen dalam mendistribusikan produk dari gudang ke tempat yang dituju.”

Metode transportasi sangat dibutuhkan oleh perusahaan yang melakukan kegiatan pengiriman barang dalam usahanya. Dengan adanya metode transportasi, perusahaan akan lebih efektif dan efisien dalam kegiatan pendistribusian produknya.

### **2.2.1 Jenis-Jenis Cara Pengelolaan Dalam Metode Transportasi**

1. Untuk menentukan solusi awal dapat digunakan:
  - a. Metode North West Corner (Metode Sudut Barat Laut)
  - b. Metode Least Cost (Metode Biaya Terkecil)
  - c. Metode VAM (Vogel's Approximation Method)
2. Untuk menentukan solusi akhir yang optimal dapat digunakan:
  - a. Metode Modified Distribution (MODI)
  - b. Metode Stepping Stone

### **2.2.2 Langkah-Langkah Metode Transportasi**

Menurut Siswanto dalam Sarjono (2010), "Model transportasi pada saat dikenali pertama kali, diselesaikan secara manual dengan menggunakan algoritma yang dikenal sebagai algoritma transportasi.

1. Pertama, diagnosis masalah dimulai dengan pengenalan sumber, tujuan, parameter, dan variabel.
2. Kedua, seluruh informasi tersebut kemudian dituangkan ke dalam matriks transportasi.

Dalam hal ini,

- a. Bila kapasitas seluruh sumber lebih besar dari permintaan seluruh tujuan maka sebuah kolom (dummy) perlu ditambahkan untuk menampung kelebihan kapasitas itu.
- b. Bila kapasitas seluruh sumber lebih kecil dari seluruh permintaan tujuan maka sebuah baris perlu

ditambahkan untuk menyediakan kapasitas semu yang akan memenuhi kelebihan permintaan itu. Jelas sekali bahwa kelebihan permintaan itu tidak bisa dipenuhi.

3. Ketiga, setelah matriks transportasi terbentuk kemudian dimulai menyusun tabel awal. Algoritma transportasi mengenal tiga macam metode untuk menyusun table awal, yaitu:

- a. Metode Biaya Terkecil atau Least Cost Method
- b. Metode Sudut Barat Laut atau North West Corner Method
- c. VAM atau Vogell's Approximation Method

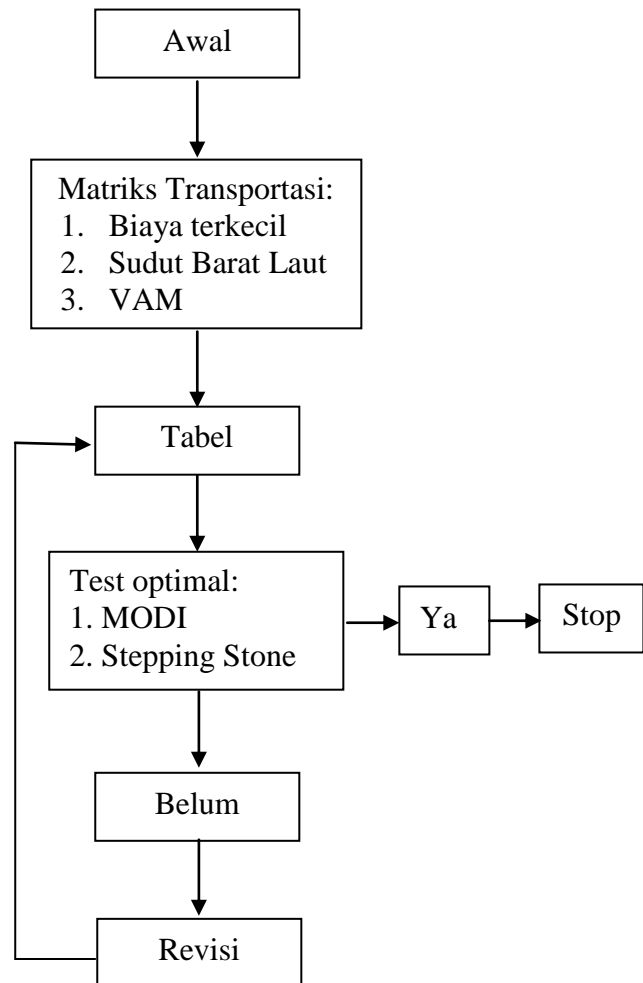
Ketiga metode di atas masing-masing berfungsi untuk menentukan alokasi distribusi awal yang akan membuat seluruh kapasitas sumber teralokasi ke seluruh tujuan.

4. Keempat, setelah penyusunan tabel awal selesai maka sebagai langkah selanjutnya adalah pengujian optimalitas tabel untuk mengetahui apakah biaya distribusi total telah minimum. Secara matematis, pengujian ini dilakukan untuk menjamin bahwa nilai fungsi tujuan minimum telah tercapai. Ada dua macam pengujian optimalitas algoritma transportasi:

- a. Stepping Stone Method
- b. MODI atau Modified Distribution Method

5. Kelima, atau langkah yang terakhir adalah revisi tabel bila dalam langkah keempat terbukti bahwa tabel belum optimal

atau biaya distribusi total masih mungkin diturunkan lagi. Dengan demikian, jelas sekali bahwa langkah kelima ini tidak akan dilakukan apabila pada langkah keempat telah membuktikan bahwa tabel telah optimal.”



Gambar 2.3: Flow Chart Alogaritma Transportasi

### 2.2.3 Tujuan Metode Transportasi

- 1) Perencanaan produksi.
- 2) Menentukan jumlah yang harus dikirimkan dari setiap sumber berdasarkan kapasitasnya ke setiap tujuan sesuai dengan

kebutuhannya sedemikian rupa sehingga biaya transportasi total diminimumkan.

### 2.3 Pengertian Distribusi

Menurut Woodward (1982), “Dalam dunia industri distribusi diterima sebagai: penyelenggaraan segala kegiatan usaha niaga yang yang tercakup dalam pengangkutan barang dari tempat pengolahan/pembikinan sampai ke tempat penjualan kepada pelanggan.” Distribusi dirumuskan sebagai berikut:

- Membagi di antara beberapa
- Membagi-bagikan
- Mengedarkan di suatu tempat
- Menyebarkan

Yang kesemuanya menunjukkan satu kata yang mencakup arti “*angkut*”. Dan meliputi:

- a. Pergudangan
- b. Pengendalian persediaan barang jadi
- c. Pengurusan dan pengepakan material
- d. Pembuatan dokumentasi dan pengiriman
- e. Lalu lintas dan pengangkutan
- f. Layanan pasca jual kepada pelanggan

Sedangkan menurut Devo Avidianto (2010), “Yang dimaksud dengan distribusi adalah kegiatan penyaluran hasil produksi berupa barang dan jasa dari produsen ke konsumen guna memenuhi kebutuhan manusia.”

### **2.3.1 Tujuan Distribusi**

Distribusi bertujuan agar benda-benda hasil produksi sampai kepada konsumen dengan lancar, tetapi harus memerhatikan kondisi produsen dan sarana yang tersedia dalam masyarakat, di mana sistem distribusi yang baik akan sangat mendukung kegiatan produksi dan konsumsi.

### **2.3.2 Fungsi Distribusi**

Fungsi distribusi dilakukan oleh badan usaha atau perorangan sejak pengumpulan barang dengan jalan membelinya dari produsen untuk disalurkan ke konsumen, berdasarkan hal tersebut maka fungsi distribusi terbagi atas:

- 1) Fungsi pertukaran, di mana kegiatan pemasaran atau jual beli barang/jasa yang meliputi pembelian, penjualan, dan pengambilan risiko (untuk mengatasi risiko bisa dilakukan dengan menciptakan situasi dan kondisi pergudangan yang baik, mengasuransikan barang dagangan yang akan dan sedang dilakukan).
- 2) Fungsi penyediaan fisik, berkaitan dengan menyediakan barang dagangan dalam jumlah yang tepat mencakup masalah pengumpulan, penyimpanan, pemilahan, dan pengangkutan.
- 3) Fungsi penunjang, ini merupakan fungsi yang berkaitan dengan upaya memberikan fasilitas kepada fungsi-fungsi lain agar kegiatan distribusi dapat berjalan dengan lancar, fungsi ini

meliputi pelayanan, pembelanjaan, penyebaran informasi, dan koordinasi.

## **2.4 Pengertian Program Linier (Linier Programming)**

Menurut Yuwono (2007), “Program linier (LP) adalah salah satu metode matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan yang bergantung pada sejumlah variabel input.” Hal terpenting yang perlu kita lakukan adalah mencari tahu tujuan penyelesaian masalah dan apa penyebab masalah tersebut.

Menurut Sri Mulyono (1999), “Program Linier merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan atau meminimumkan biaya.” LP banyak diterapkan dalam membantu menyelesaikan masalah ekonomi, industri, militer, sosial, dll.

Adapun menurut Sarjono (2010), “Program linier merupakan salah satu teknik penyelesaian riset operasi dalam hal ini adalah khusus menyelesaikan masalah-masalah optimasi (memaksimalkan atau meminimumkan) tetapi hanya terbatas pada masalah-masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linier.” Demikian pula kendala-kendala yang ada juga berbentuk linier.

Sedangkan menurut Handoko dalam Sarjono (2010), “Linier programming adalah suatu metode analitik paling terkenal yang merupakan suatu bagian kelompok teknik-teknik yang disebut programasi matematik.”

Sebutan “Linier” dalam Linier Programming berarti hubungan-hubungan antara faktor-faktor adalah bersifat linier atau konstan, atau fungsi-fungsi matematik yang disajikan dalam model haruslah fungsi-fungsi linier. Hubungan-hubungan linier berarti bila satu faktor berubah maka suatu faktor lain berubah dengan jumlah yang konstan secara proporsional.

Selain itu, menurut Asyari dalam Sarjono (2010), “Linier Programming merupakan salah satu model yang dapat dipergunakan untuk mengadakan optimisasi kombinasi produksi.”

Sebenarnya bukan hanya masalah kombinasi produksi saja yang dapat diselesaikan dengan mempergunakan model programasi pangkat satu ini, melainkan segala jenis optimisasi pemanfaatan sumber daya, optimisasi masukan (input) serta optimisasi keluaran (output) dan lain sebagainya.

Adapula menurut Pangestu Subagyo (1986), “Linier Programming merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal.” Masalah tersebut timbul apabila seseorang diharuskan untuk memilih atau menentukan tingkat setiap kegiatan yang akan dilakukannya, di mana masing-masing kegiatan membutuhkan sumber yang sama sedangkan jumlahnya terbatas.

Selain itu, menurut Heizer (2005), “Pemrograman Linear adalah sebuah teknik matematik yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya.”



Kemudian menurut Levin dalam Sarjono (2010), “Program Linier merupakan teknik matematik untuk mendapatkan alternatif penggunaan terbaik atas sumber-sumber organisasi.”

Metode Linier Programming antara lain, yaitu:

- Metode Grafik untuk pemecahan program linier

Masalah LP dapat diilustrasikan dan dipecahkan dengan grafik jika ia hanya memiliki dua variabel keputusan. Meski masalah-masalah dengan dua jarang terjadi dalam dunia nyata, penafsiran geometris dari metode grafis ini sangat bermanfaat. Dari sini, kita dapat menarik kesimpulan yang akan menjadi dasar untuk pembentukan metode pemecahan (solusi) yang umum melalui algoritma simpleks.

- Metode Simplex

Apabila suatu masalah LP hanya mengandung 2 (dua) kegiatan (atau variabel-variabel keputusan) saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari dua kegiatan maka metode grafik tidak dapat digunakan lagi, sehingga diperlukan *metode simplex*. Metode simplex merupakan suatu cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

- Metode Transportasi

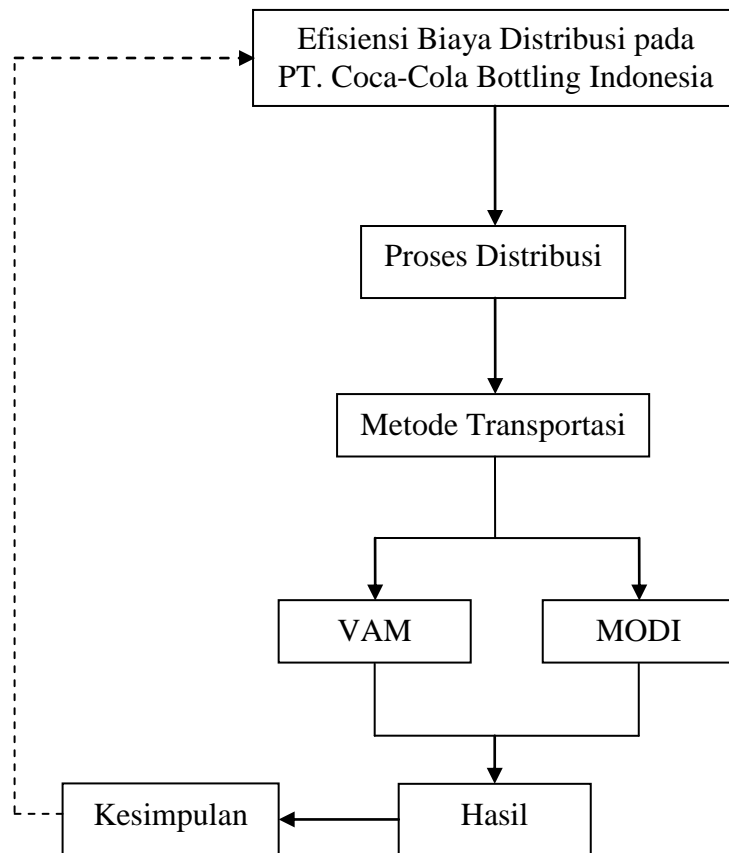
Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal. Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa, karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber ke tempat-tempat tujuan berbeda-beda, dan

dari beberapa sumber ke suatu tempat tujuan juga berbeda-beda. Di samping itu, metode transportasi juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah dunia usaha (bisnis) lainnya, seperti masalah-masalah yang meliputi pengiklanan, pembelanjaan modal (capital financing) dari alokasi dana untuk investasi, analisis lokasi, keseimbangan lini perakitan dan perencanaan serta scheduling produksi. Ada beberapa macam metode transportasi, yang semuanya terarah pada penyelesaian optimal dari masalah-masalah transportasi yang terjadi.

- Metode Penugasan

Seperti masalah transportasi, masalah penugasan (assignment problem) merupakan suatu kasus khusus dari masalah linier programming pada umumnya. Dalam dunia usaha (bisnis) dan industri, manajemen sering menghadapi masalah-masalah yang berhubungan dengan penugasan optimal dari bermacam-macam sumber yang produktif atau personalia yang mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda-beda untuk tugas yang berbeda-beda pula.

## 2.5 Kerangka Pikir



Gambar 2.4: Kerangka Pikir

## 2.6 Hipotesis

Diduga penerapan Model Transportasi Distribusi pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia dapat menghemat / meminimumkan biaya dan meningkatkan laba / pendapatan perusahaan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan riset lapangan dan riset kepustakaan. Jenis data terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Sumber data berasal dari data primer dan data sekunder.

#### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

- 1) Riset lapangan (field research) yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan secara langsung untuk mencari data yang dibutuhkan untuk bahan penulisan.
- 2) Riset kepustakaan (library research) yaitu suatu metode pengumpulan data dengan cara melakukan penggalian literatur, karya ilmiah, majalah, brosur, dan sebagainya.

#### **3.3 Jenis dan Sumber Data**

##### **1) Jenis Data**

Jenis data yang digunakan terdiri dari:

- a. Data kuantitatif yaitu data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk angka-angka.
- b. Data kualitatif yaitu data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk informasi baik lisan maupun tulisan yang sifatnya bukan angka.

## 2) Sumber Data

Data yang diperoleh bersumber dari:

- a. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari obyek penelitian dengan mengadakan pengamatan langsung atau wawancara.
- b. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi-instansi, yang sudah diolah dalam bentuk jurnal, dokumentasi, laporan-laporan, buku-buku, literatur, atau sumber informasi lainnya yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian.

### 3.4 Metode Analisa

Adapun metode analisis yang digunakan yaitu:

#### *1) Vogel's Approximation Method (VAM)*

Menurut Yuwono (2007), “Solusi awal menggunakan metode pendekatan VAM ditentukan dengan mengikuti langkah berikut:

- a. Cari perbedaan dua biaya terkecil, yaitu terkecil pertama dan kedua (kolom dan baris)
- b. Pilih perbedaan terbesar antara baris dan kolom
- c. Pilih biaya terendah
- d. Isi sebanyak mungkin yang bisa dilakukan
- e. Hilangkan baris / kolom yang terisi penuh
- f. Ulangi langkah a - e sampai semua baris dan kolom teralokasikan.”

Sedangkan menurut Render (2006), “Langkah-langkah metode VAM adalah:

- a. For each row and column of the transportation table, find the difference between the two lowest unit shipping costs. These numbers represent the difference between the distribution cost on the *best* route in the row or column and the *second best* route in the row or column.
- b. Identify the row or column with the greatest opportunity cost, or difference.
- c. Assign as many units as possible to the lowest-cost square in the row or column selected.
- d. Eliminate any row or column that has just been completely satisfied by the assignment just made.
- e. Recompute the cost differences for the transportation table, omitting row or column eliminate the preceding step.
- f. Return to step 2 and repeat the steps until an initial feasible solution has been obtained.”

Yang artinya adalah:

- a. Untuk setiap baris dan kolom dari tabel transportasi, temukan perbedaan antara dua perbedaan antara dua biaya pengiriman unit terendah. Jumlah ini merupakan selisih antara biaya distribusi pada rute terbaik pada baris atau kolom dan rute terbaik kedua dalam baris atau kolom.
- b. Telusuri baris atau kolom dengan peluang biaya yang terbesar ataukah berbeda.

- c. Berikan sebanyak mungkin unit kepada sel yang memiliki biaya terendah pada baris dan kolom yang dipilih.
- d. Hilangkan beberapa baris atau kolom yang telah lengkap terpenuhi dari penugasan yang baru saja dibuat.
- e. Hitung kembali perbedaan biaya untuk tabel transportasi, hilangkan baris dan kolom eliminasi dari langkah-langkah yang telah dilakukan.
- f. Kembali pada langkah kedua dan ulangi langkah demi langkah sampai sebuah solusi telah dicapai.

Adapun menurut Sri Mulyono (1999), “Proses VAM dapat diringkas:

- a. Hitung opportunity cost untuk setiap baris dan kolom. Opportunity cost untuk setiap baris  $i$  dihitung dengan mengurangi nilai  $C_{ij}$  terkecil pada baris itu dari nilai  $C_{ij}$  satu tingkat lebih besar pada baris yang sama. Opportunity cost kolom diperoleh dengan cara yang serupa. Biaya-biaya ini adalah *penalty* karena tidak memilih kotak dengan biaya minimum.
- b. Pilih baris atau kolom dengan opportunity cost terbesar (jika terdapat nilai kembar, pilih secara sembarang). Alokasikan sebanyak mungkin ke kotak dengan nilai  $C_{ij}$  minimum pada baris atau kolom yang dipilih. Untuk  $C_{ij}$  terkecil,  $X_{ij} = \text{minimum } [S_i, D_j]$ . Artinya *penalty* terbesar dihindari.
- c. Sesuaikan penawaran dan permintaan untuk menunjukkan alokasi yang sudah dilakukan. Hilangkan semua baris dan kolom di mana penawaran dan permintaan telah dihabiskan.

- d. Jika semua penawaran dan permintaan belum terpenuhi, kembali ke langkah a dan hitung lagi opportunity cost yang baru. Jika semua penawaran dan permintaan, solusi awal telah diperoleh.”

Kalau menurut Pangestu Subagyo (1986), “Adapun langkah-langkah untuk mengerjakan metode VAM adalah sebagai berikut:

- a. Susunlah kebutuhan, kapasitas masing-masing sumber, dan biaya pengangkutan ke dalam matriks.
- b. Carilah perbedaan dari dua biaya terkecil (dalam nilai absolut), yaitu biaya terkecil dan terkecil kedua untuk tiap baris dan kolom pada matriks ( $C_{ij}$ ).
- c. Pilihlah satu nilai perbedaan-perbedaan yang terbesar di antara semua nilai perbedaan pada kolom dan baris.
- d. Isilah pada salah satu segi empat yang termasuk dalam kolom atau baris terpilih, yaitu pada segi empat yang biayanya terendah di antara segi empat lain pada kolom / baris itu. Isiannya sebanyak mungkin yang bisa dilakukan.
- e. Hilangkan baris yang sudah diisi sepenuhnya (kapasitas penuh) sehingga tidak mungkin diisi lagi. Kemudian perhatikan kolom dan baris yang belum terisi / teralokasi.
- f. Tentukan kembali perbedaan (selisih) biaya pada langkah kedua untuk kolom dan baris yang belum terisi. Ulangi langkah c sampai dengan langkah e, sampai semua baris dan kolom sepenuhnya teralokasi.”



Adapula menurut Taylor (2001), “Langkah-langkah yang dilakukan pada VAM adalah:

- a. Tentukan biaya penalti untuk tiap baris dan kolom dengan cara mengurangi biaya sel terendah pada baris atau kolom terhadap biaya sel terendah berikutnya pada baris atau kolom yang sama.
- b. Pilih baris atau kolom dengan hasil selisih biaya terbesar.
- c. Alokasikan sebanyak mungkin ke sel fisibel dengan biaya transportasi terendah pada baris atau kolom dengan biaya penalti tertinggi.
- d. Ulangi langkah a, b, c sampai semua kebutuhan rim telah terpenuhi.”

Sedangkan menurut Siswanto dalam Sarjono (2010), “Langkah-langkah metode VAM dapat diringkas sebagai berikut:

- a. Buatlah matrik yang menunjukkan kebutuhan masing-masing sumber dan biaya transportasi per unit.
- b. Carilah selisih antara dua biaya terkecil di masing-masing kolom baris.
- c. Pilih selisih terbesar di antara selisih-selisih yang telah dihitung pada langkah pertama.
- d. Sesuaikan penawaran dan permintaan untuk menunjukkan alokasi yang sudah dilakukan. Hilangkan semua baris dan kolom di mana penawaran dan permintaan telah dihabiskan.
- e. Jika semua penawaran dan permintaan belum terpenuhi, kembali ke langkah a, jika semua penawaran dan permintaan solusi awal terperoleh.”

## 2) *Modified Distribution (MODI) Method*

Menurut Yuwono (2007), “Solusi optimal menggunakan metode MODI ditentukan dengan mengikuti langkah berikut:

- a. Solusi awal telah diketahui / didapatkan
- b. Mencari nilai baris dan kolom dengan rumus:

$$R + K = C$$

*Ket: R = baris*

*K = kolom*

*C = biaya*

*Syarat:*

- Ada dua sel yang sudah diketahui nilainya
- Melalui sel yang terisi

- c. Menghitung nilai / indeks perbaikan setiap sel yang kosong dengan rumus:

$$C - R - K$$

- d. Memilih titik tolak perubahan dengan nilai negatif paling besar
- e. Buat jalur tertutup
- f. Ulangi langkah b - e sampai indeks perbaikan bernilai  $\geq 0$ .”

Sedangkan menurut Render (2006), “Langkah-langkah metode MODI adalah:

- a. To compute the values for each row and column, set

$$R_i + K_j = C_{ij}$$

But only for those squares that are currently used or occupied. For example, if the square at the intersection of row 2 and column 1 is occupied, we set  $R_2 + K_1 = C_{21}$ .

- b. After all equations have been written, set  $R_I = 0$ .
- c. Solve the system of equations for all  $R$  and  $K$  values.
- d. Compute the improvement index for each unused square by the formula improvement index  $(I_{ij}) = C_{ij} - R_i - K_j$
- e. Select the best negative index and proceed to solve the problem as you did using the stepping stone method.”

Yang artinya adalah:

- a. Hitung nilai untuk setiap baris dan kolom, dengan rumus:

$$R_i + K_j = C_{ij}$$

Tetapi hanya untuk sel (kotak) yang sudah terisi.

- b. Setelah semua persamaan ditulis, dengan rumus  $R_I = 0$ .
- c. Pecahkan sistem dari persamaan untuk semua nilai  $R$  dan  $K$ .
- d. Hitung indeks perbaikan untuk setiap kotak yang belum digunakan (sel kosong) dengan mengembangkan rumus  $C_{ij} - R_i - K_j$ .
- e. Pilih indeks negatif yang terbaik dan lanjutkan untuk memecahkan masalah sebagaimana yang dilakukan dengan menggunakan metode stepping stone.”

Adapula menurut Pangestu Subagyo (1986), “Adapun langkah-langkah menghitung metode MODI sebagai berikut:

- a. Isilah tabel pertama dari sudut kiri atas ke kanan bawah.
- b. Menentukan nilai baris dan kolom.

Nilai baris dan kolom ditentukan berdasarkan persamaan ( $R_i + K_j = C_{ij}$ ). Baris pertama selalu diberi nilai 0, dan nilai baris-baris yang lain dan nilai semua kolom ditentukan berdasarkan hasil-hasil hitungan yang telah diperoleh. Bila nilai suatu baris telah diperoleh, maka nilai kolom yang berhubungan dengan segi empat batu dapat dicari dengan rumus  $R_i + K_j = C_{ij}$ .

- c. Menghitung indeks perbaikan

Indeks perbaikan adalah nilai dari segi empat air (segi empat yang kosong). Mencarinya dengan rumus  $C_{ij} - R_i - K_j = \text{indeks perbaikan}$ .

- d. Memilih titik tolak perubahan

Segi empat yang mempunyai indeks perbaikan negatif berarti bila diberi alokasi (diisi) akan dapat mengurangi jumlah biaya pengangkutan. Bila nilainya positif berarti pengisian akan menyebabkan kenaikan biaya pengangkutan. Segi empat yang merupakan titik tolak perubahan adalah segi empat yang indeksinya “bertanda negatif”, dan “angkanya terbesar”.

- e. Memperbaiki alokasi

Beri tanda positif pada segi empat yang terpilih. Pilihlah satu segi empat terdekat yang diisi dan sebaris, segi empat yang diisi terdekat dan sekolom; berilah tanda negatif pada dua segi empat ini. Kemudian

pilihlah satu segi empat yang sebaris atau sekolom dengan dua segi empat yang bertanda negatif tadi, dan berilah segi empat ini tanda positif. Selanjutnya pindahkanlah alokasi dari segi empat yang bertanda negatif ke yang bertanda positif sebanyak isi terkecil dari segi empat yang bertanda positif.

- f. Ulangi langkah-langkah tersebut di atas, mulai langkah nomor b sampai diperoleh biaya terendah. Bila masih ada indeks perbaikan yang bernilai negatif berarti alokasi tersebut masih dapat dirubah untuk mengurangi biaya pengangkutan. Bila sudah tidak ada indeks yang negatif berarti sudah optimal.”

Kalau menurut Sri Mulyono (1999), “Metode MODI dapat diringkas dalam langkah-langkah berikut:

- a. Tentukan nilai-nilai  $U_i$  untuk setiap baris dan nilai-nilai  $V_j$  untuk setiap kolom dengan menggunakan hubungan  $C_{ij} - U_i - V_j$  untuk semua variabel basis dan tetapkan nilai nol untuk  $U_1$ .
- b. Hitung perubahan biaya  $C_{ij}$  untuk setiap variabel nonbasis dengan menggunakan rumus  $C_{ij} = C_{ij} - U_i - V_j$ .
- c. Jika terdapat nilai  $C_{ij}$  negatif, solusi belum optimal. Pilih variabel  $X_{ij}$  dengan nilai  $C_{ij}$  negatif terbesar sebagai *entering variable*.
- d. Alokasikan barang ke *entering variable*,  $X_{ij}$ , sesuai proses *stepping stone*. Kembali ke langkah a. “

Adapun menurut Taylor (2001), “Ringkasan langkah-langkah metode distribusi yang dimodifikasi adalah:

- a. Tentukan solusi awal menggunakan satu dari ketiga metode yang tersedia.
- b. Hitung nilai-nilai  $U_i$  dan  $V_j$  untuk tiap baris dan kolom dengan menerapkan formula  $U_i + V_j = C_{ij}$  pada tiap sel yang telah memiliki alokasi.
- c. Hitung perubahan biaya  $k_{ij}$  untuk setiap sel kosong menggunakan formula  $C_{ij} - U_i - V_j = K_{ij}$ .
- d. Alokasikan sebanyak mungkin ke sel kosong yang menghasilkan penurunan biaya bersih terbesar ( $k_{ij}$  yang paling negatif). Alokasikan sesuai dengan lintasan stepping-stone untuk sel yang terpilih.
- e. Ulangi langkah b sampai d sampai semua nilai  $k_{ij}$  positif atau nol.”

### **3) *Stepping Stone Method***

Menurut Heizer (2005), “Langkah pengujian metode Stepping Stone dilakukan sebagai berikut:

- a. Pilihlah kotak manapun yang tidak terpakai untuk dievaluasi.
- b. Dimulai dari kotak ini, telusurilah sebuah jalur tertutup yang kembali ke kotak awal melalui kotak-kotak yang sekarang ini yang sedang digunakan (yang diizinkan hanyalah gerakan vertikal dan horizontal). Walaupun demikian, boleh melangkahi kotak manapun baik kosong ataupun berisi.

- c. Mulai dengan tanda plus (+) pada kotak yang tidak terpakai, tempatkan secara bergantian tanda plus dan tanda minus pada setiap kotak pada jalur yang tertutup yang baru saja dilalui.
- d. Hitunglah indeks perbaikan dengan cara: pertama, menambahkan biaya unit yang ditemukan pada setiap kotak yang berisi tanda plus, dan kemudian dilanjutkan dengan mengurangi biaya unit pada setiap kotak berisi tanda minus.
- e. Ulangi langkah a hingga d sampai semua indeks perbaikan untuk semua kotak yang tidak terpakai sudah dihitung. Jika semua indeks yang dihitung lebih besar atau sama dengan nol, maka solusi optimal sudah tercapai. Jika belum, maka solusi sekarang dapat terus ditingkatkan untuk mengurangi biaya pengiriman total.”

Adapun menurut Pangestu Subagyo (1986), “Langkah-langkah metode stepping stone adalah:

- a. Penyusunan tabel alokasi

Data harus disusun ke dalam suatu tabel yang menunjukkan hubungan antara kapasitas pabrik, kebutuhan gudang, dan biaya pengangkutan.

- b. Proses alokasi

Setelah data tersusun dalam bentuk tabel, maka langkah selanjutnya adalah mengalokasikan produk dari pabrik-pabrik ke gudang-gudang.

- c. Merubah alokasi secara trial and error

Untuk mengurangi biaya pengangkutan, alokasi dirubah secara trial and error.”

### **3.5 Definisi Operasional Penelitian**

- 1) Model transportasi adalah sebuah rencana transportasi mencari cara termurah untuk mengirimkan barang dari beberapa sumber ke beberapa tujuan.
- 2) Proses distribusi adalah penyelenggaraan segala kegiatan usaha niaga yang tercakup dalam pengangkutan barang dari tempat pengolahan atau pembuatan sampai ke tempat penjualan kepada pelanggan.



## **BAB IV**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **4.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

Rasa menyegarkan Coca-Cola pertama kali diperkenalkan pada tanggal 8 Mei 1886 oleh John Styth Pemberton, seorang ahli Farmasi dari Atlanta, Georgia, Amerika Serikat. Dialah yang pertama kali mencampur sirup karamel yang kemudian dikenal sebagai Coca-Cola. Frank M. Robinson, sahabat sekaligus akuntan John, menyarankan nama Coca-Cola karena berpendapat bahwa dua huruf C akan tampak menonjol untuk periklanan. Kemudian ia menciptakan nama dengan huruf-huruf miring mengalir, Spencer, dan lahir logo paling terkenal di dunia.

Dr. Pemberton menjual ciptaannya dengan harga 5 sen per gelas di apotiknya dan mempromosikan produknya dengan membagi ribuan kupon yang dapat ditukar untuk mencicipi satu minuman cuma-cuma. Pada tahun tersebut ia menghabiskan US\$46 untuk biaya periklanan. Pada tahun 1892 Pemberton menjual hak cipta Coca-Cola ke Asa G. Chandler yang kemudian mendirikan perusahaan Coca-Cola pada 1892.

Chandler piawai dalam menciptakan perhatian konsumen dengan cara membuat berbagai macam benda-benda cinderamata berlogo Coca-Cola. Benda-benda tersebut kemudian dibagi-bagi di lokasi-lokasi penjualan penting yang berkesinambungan. Gaya periklanan yang inovatif, seperti desain warna-warni untuk bus, lampu gantung hias dari kaca, serta

serangkaian cinderamata seperti kipas, tanggalan dan jam dipakai untuk memasyarakatkan nama Coca-Cola dan mendorong penjualan.

Upaya mengiklankan merek Coca-Cola ini pada mulanya tidak mendorong penggunaan kata Coke, bahkan konsumen dianjurkan untuk membeli Coca-Cola dengan kata-kata berikut: “Mintalah Coca-Cola sesuai namanya secara lengkap; nama sebutan hanya akan mendorong penggantian produk dengan kata lain”. Tetapi konsumen tetap saja menghendaki Coke, dan akhirnya pada tahun 1941, perusahaan mengikuti selera populer pasar. Tahun itu juga, nama dagang Coke memperoleh pengakuan periklanan yang sama dengan Coca-Cola, dan pada tahun 1945, Coke resmi menjadi merek dagang terdaftar.

Segmen operasi perusahaan Coca-Cola mencakup:

1. Afrika

Afrika merupakan sector privat dengan jumlah karyawan terbesar yaitu 55.000 karyawan. Pendapatan operasi dari Coke pada divisi Afrika turun dari 4,8% menjadi 4,6% pada tahun 2006.

2. Asia Tenggara, Timur, dan Pasifik

Keuntungan divisi dari kesuksesan pada 2006 berasal berasal dari penjualan di Australia dan Thailand.

3. Uni Eropa

Divisi ini mengalami peningkatan pertumbuhan senilai 6 persen dari tahun 2005 ke tahun 2006. Faktor-faktor keberhasilan wilayah ini diraih dari

kombinasi produk-produk baru, pengemasan yang inovatif, dan kolaborasi dengan para konsumen.

#### 4. Amerika Latin

Tiga pasar terbesar Coke diantaranya ialah United States, Mexico, dan Brazil. Portofolio minuman mendapatkan poin 7% pada tahun 2006 di mana perusahaan melihat pada pengembangan garis produk. Fokus Coke di Amerika Latin ialah pada penambahan air, jus, dan minuman olahraga.

#### 5. Amerika Utara

Perusahaan telah mencapai keberhasilan dalam pengimplementasian produk yang melibatkan sekitar 3,5 subyek yang berpartisipasi, di mana lebih baik dari 1,5 juta penghargaan yang dinyatakan. Coke menerapkan uji pemasaran produk di mana Coke menyalurkan via teknologi “Far Coast Brand” di mana merupakan konsep took yang pertama kali dibuka di Toronto, Kanada pada tahun 2006.

#### 6. Asia Utara, Eurasia, dan Timur Tengah

Divisi ini pada tahun 2006 telah memproduksi 11% unit volum kasus meningkat untuk Coke. Coke adalah penjualan terbaik minuman non-alkohol di Rusia dengan 22% pertumbuhan volum kasus pada tahun 2006.

#### 7. Bottling Investment

Coke meningkatkan investasi pada bottling investment. Segmen ini memiliki kinerja yang baik untuk Coke di tahun terakhir. Coke telah memfokuskan pada desain “road to market” dan optimisasi pada infrastruktur operasi bottling di India.

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia merupakan salah satu produsen dan distributor minuman ringan terkemuka di Indonesia. Perusahaan memproduksi dan mendistribusikan produk-produk berlisensi dari *The Coca-Cola Company*. Perusahaan telah memproduksi dan mendistribusikan produk Coca-Cola ke lebih dari 400.000 outlet melalui lebih dari 120 pusat penjualan.

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia merupakan nama dagang yang terdiri dari perusahaan-perusahaan patungan (joint venture) antara perusahaan-perusahaan lokal yang dimiliki oleh pengusaha-pengusaha independen dan Coca-Cola Amatil Limited (CCA), sebuah perusahaan publik dari Australia yang merupakan perusahaan pembotolan dan distributor terbesar produk-produk Coca-Cola dunia.

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia pertama kali berinvestasi di Indonesia pada tahun 1992. Mitra usaha Coca-Cola saat ini merupakan pengusaha Indonesia yang juga adalah mitra usaha saat perusahaan ini memulai kegiatan usahanya di Indonesia. produksi pertama Coca-Cola di Indonesia dimulai pada tahun 1932 di satu pabrik yang berlokasi di Jakarta. Produksi tahunan pada saat tersebut hanya sekitar 10.000 krat. Saat itu perusahaan baru memperkerjakan 25 karyawan dan mengoperasikan tiga buah kendaraan truk distribusi. Sejak saat itu hingga tahun 1980-an, berdiri 11 perusahaan independen di seluruh Indonesia, guna memproduksi dan mendistribusikan produk-produk The Coca-Cola Company. Sebelas pabrik pembotolan yang ada di Indonesia masing-masing berlokasi di Jakarta,

Semarang, Surabaya, Bandung, Bali, Lampung, Padang, Medan, Banjarmasin, Makassar, dan Manado. Pada awal tahun 1990-an, beberapa di antara perusahaan-perusahaan tersebut mulai bergabung menjadi satu.

Tepat pada tanggal 1 Januari 2000, sepuluh dari perusahaan-perusahaan tersebut bergabung dalam perusahaan-perusahaan yang kini dikenal sebagai PT. Coca-Cola Bottling Indonesia. Saat ini, dengan jumlah karyawan sekitar 10.000 orang, jutaan krat produk didistribusikan dan dijual melalui lebih dari 400.000 gerai eceran yang tersebar di seluruh Indonesia.

The Coca-Cola Company merupakan perusahaan asing yang paling berhasil beroperasi di Asia karena keunikan produk dan sistem pemasarannya serta pamahamannya terhadap pasar dan budaya lokal. PT. Coca-Cola Bottling Indonesia memproduksi merek-merek inti seperti Coca-Cola, Sprite, Fanta, dan Frestea di dalam pabrik-pabriknya yang tersebar di seluruh Indonesia. Untuk menjaga agar mutu minuman yang dihasilkan sesuai dengan standar, perusahaan menerapkan dengan ketat proses produksi yang diakui secara internasional.

#### **4.2 Struktur Organisasi Perusahaan**

Struktur organisasi merupakan suatu bagan yang menggambarkan pola hubungan kerja antara dua orang atau lebih dalam suatu susunan hirarki dan pertanggungjawaban untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam suatu struktur organisasi akan tergambar arus wewenang dan tanggung jawab sesuai dengan fungsi tiap-tiap jabatan dalam organisasi mulai dari tingkat yang paling tinggi sampai kepada tingkat yang paling rendah.

Pembagian tugas dan tanggung jawab yang tercantum dalam struktur memadukan keterampilan mereka dalam suatu kerjasama yang baik dan keserasian bertindak dalam mencapai tujuan yang telah direncanakan. Adapun pembagian tugas dan tanggung jawab (struktur organisasi) pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia adalah sebagai berikut:

a. General Manager

General manager mempunyai tugas sebagai pelaksana dan bertanggung jawab memimpin atas cabang yang dipimpinnya. Pertanggungjawaban itu akan dilaporkannya kepada kantor pusat.

b. Manajer EDP / *Electronic Data Processing*

Mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk memimpin departemen EDP yang bertanggungjawab atas pengolahan data-data yang ada di perusahaan. Hampir keseluruhan proses dijalankan secara terkomputerisasi.

c. Manajer *Plant and Control*

Mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk menyusun rencana bisnis perusahaan, membina hubungan dengan pihak-pihak pemasok, mengawasi stok, dan seluruh kegiatan operasional perusahaan agar sesuai dengan yang direncanakan.

d. Manajer Pabrik / *Factory*

Mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk mengawasi dan menangani operasional pabrik, dalam rangka menciptakan proses produksi yang efektif dan efisien.

e. Manajer pembelian

Mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk merencanakan pembelian, menentukan pemasok, menghubungi pemasok, dan kelancaran proses pembelian.

f. Manajer Umum dan Personalia

Mempunyai tanggung jawab mengenai masalah dan hal-hal yang berkaitan dengan ketenagakerjaan, baik itu perekrutan, pelatihan, peraturan / kebijaksanaan perusahaan, kesejahteraan pegawai, gaji, dan lembur.

g. Manajer Keuangan dan Akuntansi

Memiliki tugas untuk membuat anggaran perusahaan dan hal yang berkaitan dengan hutang, piutang perusahaan serta transaksi pembelian segala sesuatu yang dibutuhkan pabrik. Manajer ini juga bertanggung jawab kepada *head manager* dalam hal keuangan perusahaan, dan mengeluarkan uang perusahaan dengan seizin *head manager*.

h. Manajer Logistik

Memiliki tugas dan tanggung jawab atas barang-barang persediaan. Hal ini meliputi keluar masuknya barang dari gudang, stok yang semakin menipis, ataupun melaporkan stok yang menumpuk.

i. Manajer Pemasaran

Mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk membuat rencana pemasaran, melakukan penyaluran produk kepada konsumen, mengatur pendistribusian barang jadi kepada konsumen.

### **4.3 Gambaran Umum Pabrik dan Gudang**

#### **3) *Pabrik***

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia mempunyai beberapa pabrik yang terletak di berbagai kota di Indonesia, di antaranya:

##### *a. Bandung*

Alamat: Jl. Raya Bandung – Garut Km. 2, Cimanggung – Sumedang.

##### *b. Surabaya*

Alamat: Jl. Surabaya – Malang Km. 43, Kepulungan – Gempol.

##### *c. Bali*

Alamat: Jl. Raya Bedugul Km. 21, Mengwi – Badung.

#### **4) *Gudang***

Seperti halnya dengan pabrik, PT. Coca-Cola Bottling Indonesia juga mempunyai beberapa gudang yang tersebar di berbagai kota, di antaranya:

##### *a. Jakarta*

Alamat: Wisma GKBI, Jl. Sudirman 28.

##### *b. Makassar*

Alamat: Jl. P. Kemerdekaan Km. 17.

##### *c. Kendari*

Alamat: Jl. WR. Suprpto No. 18.



### **5) Kapasitas dan Permintaan**

Adapun kapasitas produksi setiap pabrik dan kapasitas kebutuhan setiap gudang adalah:

a. Kapasitas produksi pabrik:

- Bandung = 87.500 cases
- Surabaya = 120.000 cases
- Bali = 57.000 cases

b. Permintaan kebutuhan gudang:

- Jakarta = 1.500 cases
- Makassar = 180.000 cases
- Kendari = 83.000 cases

## **4.4 Gambaran Umum Transportasi Distribusi**

### **1. Jenis**

Dalam mendistribusikan produk ke setiap daerah atau gudang, PT. Coca-Cola Bottling Indonesia menggunakan dua jenis transportasi, yaitu:

- a. Untuk jalur antar pulau atau laut dengan menggunakan kapal laut (kontainer).
- b. Untuk jalur darat dengan menggunakan truk (kontainer).

### **2. Biaya**

Adapun biaya transportasi (Rupiah) PT. Coca-Cola Bottling Indonesia dalam mendistribusikan produk dari setiap pabrik ke setiap gudang adalah:

- Bandung – Jakarta = Rp. 2.215.000,- per kontainer

- Bandung – Makassar = Rp. 8.860.000,- per kontainer
- Bandung – Kendari = Rp. 14.700.000,- per kontainer
- Surabaya – Jakarta = Rp. 2.100.000,- per kontainer
- Surabaya – Makassar = Rp. 6.300.000,- per kontainer
- Surabaya – Kendari = Rp. 8.620.000,- per kontainer
- Bali – Jakarta = Rp. 4.625.000,- per kontainer
- Bali – Makassar = Rp. 9.250.000,- per kontainer
- Bali – Kendari = Rp. 11.325.000,- per kontainer

Adapun isi setiap container berjumlah 3.200 cases. Jadi, biaya transportasi per cases adalah:

- Bandung – Jakarta =  $2.215.000 / 3200$  = 692 per cases
- Bandung – Makassar =  $8.860.000 / 3200$  = 2.769 per cases
- Bandung – Kendari =  $14.700.000 / 3200$  = 4.594 per cases
- Surabaya – Jakarta =  $2.100.000 / 3200$  = 656 per cases
- Surabaya – Makassar =  $6.300.000 / 3200$  = 1.969 per cases
- Surabaya – Kendari =  $8.620.000 / 3200$  = 2.694 per cases
- Bali – Jakarta =  $4.625.000 / 3200$  = 1.445 per cases
- Bali – Makassar =  $9.250.000 / 3200$  = 2.891 per cases
- Bali – Kendari =  $11.325.000 / 3200$  = 3.539 per cases

Biaya transportasi selengkapnya dapat dilihat dalam tabel 4.1:

Dari / Ke	Jakarta	Makassar	Kendari
Bandung	Rp. 692 / cases	Rp. 2.769 / cases	Rp. 4.594 / cases
Surabaya	Rp. 656 / cases	Rp. 1.969 / cases	Rp. 2.694 / cases
Bali	Rp. 1.445 / cases	Rp. 2.891 / cases	Rp. 3.539 / cases

Tabel 4.1: Biaya Transportasi

**BAB V**

**ANALISIS MODEL TRANSPORTASI DISTRIBUSI PADA**

**PT. COCA-COLA BOTTLING INDONESIA**

**5.1 Bentuk Analisis**

Bentuk analisis yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah dengan menentukan solusi awal terlebih dahulu menggunakan VAM (Vogel's Approximation Method), kemudian mencari solusi akhir dengan menggunakan metode MODI (Modified Distribution).

Setelah biaya optimal distribusi telah ditemukan menggunakan metode MODI, selanjutnya dilakukan penelitian / perbandingan dengan menggunakan metode Stepping Stone untuk memberi keyakinan bahwa biaya yang telah ditemukan benar-benar telah optimal.

Dalam mendistribusikan produk dari pabrik-pabrik ke gudang-gudang, PT. Coca-Cola Bottling Indonesia menggunakan metode tersendiri. Untuk distribusi produk ke Makassar dan Kendari, biaya transportasi yang digunakan oleh perusahaan dapat mencapai Rp. 5 Milyar.

## 5.2 Analisis dengan Menggunakan Model VAM (Solusi Awal)

### - Tahap 1

Mencari selisih dua biaya terkecil setiap kolom dan baris:

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai	Selisih
Bandung	692	2.769	4.594	87.500	<b>2.077</b>
	<b>1.500</b>				
Surabaya	656	1.969	2.694	120.000	1.313
	X				
Bali	1.445	2.891	3.539	57.000	1.446
	X				
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500	
<b>Selisih</b>	36	800	845		

- Dari tabel di atas, ditemukan selisih terbesar berada pada baris Bandung yakni 2.077.
- Selanjutnya dari baris Bandung ini, kotak kosong dengan biaya terkecil berada pada kotak Bandung - Jakarta.
- Kemudian pada kotak tersebut diberi muatan maksimal yakni sebesar 1.500.
- Dengan demikian untuk kolom Jakarta, total muatan sudah mencukupi dan selanjutnya tidak perlu dicari selisih lagi.

- *Tahap 2*

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai	Selisih
Bandung	692 1.500	2.769 <b>86.000</b>	4.594 X	87.500	<b>1.825</b>
Surabaya	656 X	1.969	2.694	120.000	725
Bali	1.445 X	2.891	3.539	57.000	648
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500	
<b>Selisih</b>	--	800	845		

- Dari tabel di atas, ditemukan selisih terbesar berada pada baris Bandung yakni 1.825.
- Selanjutnya dari baris tersebut, kotak kosong dengan biaya terkecil berada pada kotak Bandung – Makassar.
- Kemudian pada kotak ini diberi muatan maksimal yakni sebesar 86.000 karena sebelumnya kotak Bandung – Jakarta sudah diberi muatan 1.500.
- Dengan demikian untuk baris Bandung, total muatan sudah mencukupi dan selanjutnya tidak perlu dicari selisih lagi.

- *Tahap 3*

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai	Selisih
Bandung	692	2.769	4.594	87.500	--
	1.500	86.000	X		
Surabaya	656	1.969	2.694	120.000	725
	X	<b>94.000</b>			
Bali	1.445	2.891	3.539	57.000	648
	X	X			
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500	
<b>Selisih</b>	--	<b>922</b>	845		

- Dari tabel di atas, ditemukan selisih terbesar berada pada kolom Makassar yakni 922.
- Selanjutnya dari kolom tersebut, kotak kosong dengan biaya terkecil berada pada kotak Surabaya – Makassar.
- Selanjutnya kotak tersebut diberi muatan maksimal sebesar 94.000 karena sebelumnya kotak Bandung – Makassar sudah diberi muatan sebesar 86.000.
- Dengan demikian untuk kolom Makassar, total permintaan sudah terpenuhi dan selanjutnya tidak perlu dicari selisih lagi.

- **Tahap 4**

Karena yang tersisa 2 kolom (dari tahap 3), maka kita tidak perlu mencari selisih lagi.

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai	Selisih
Bandung	692	2.769	4.594	87.500	--
	1.500	86.000	X		
Surabaya	656	1.969	2.694	120.000	--
	X	94.000	<b>26.000</b>		
Bali	1.445	2.891	3.539	57.000	--
	X	X	<b>57.000</b>		
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500	
<b>Selisih</b>	--	--	--		

- Dari tabel di atas, karena kotak kosong yang terisi tersisa dua kotak, maka tidak perlu mencari selisih lagi tetapi langsung diberi muatan sesuai dengan kebutuhan yang tersisa.
- Untuk kotak kosong Surabaya – Kendari, dibutuhkan sebesar 26.000, dan untuk kotak kosong Bali – Kendari dibutuhkan sebesar 57.000.
- Dengan demikian, seluruh kebutuhan baris dan kolom sudah terpenuhi yang berarti solusi awal telah ditemukan.



- **Tahap 5**

Dengan demikian, besarnya biaya transportasi dari solusi awal yang telah didapatkan adalah:

a. Bandung – Jakarta	1.500 X 692	= 1.038.000
b. Bandung - Makassar	86.000 X 2.769	= 238.134.000
c. Surabaya – Makassar	94.000 X 1.969	= 185.086.000
d. Surabaya – Kendari	26.000 X 2.694	= 70.044.000
e. Bali – Kendari	57.000 X 3.539	= <u>201.723.000</u>
<b>Total</b>		<b>696.025.000</b>

Jadi, total biaya transportasi untuk mendistribusikan produk dari pabrik ke gudang pada solusi awal sebesar Rp. 696. 025.000,-

### 5.3 Analisis dengan Menggunakan Model MODI (Solusi Akhir)

- **Tahap 1**

Mencari nilai baris dan kolom. **Rumus:**  $R(\text{baris}) + K(\text{kolom}) = C(\text{biaya})$

Dari / ke	Jakarta <b>K = 692</b>	Makassar <b>K = 2.769</b>	Kendari <b>K = 3.494</b>	Suplai
Bandung <b>R = 0</b>	692 1.500	2.769 86.000	4.594	87.500
Surabaya <b>R = -800</b>	656	1.969 94.000	2.694 26.000	120.000
Bali <b>R = 45</b>	1.445	2.891	3.539 57.000	57.000
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500

a. Kolom Jakarta =  $R_{bandung} + K_{jakarta} = C_{bandung-jakarta}$

$$0 + K_{jakarta} = 692$$

$$K_{jakarta} = 692 - 0 = \mathbf{692}$$

b. Kolom Makassar =  $R_{bandung} + K_{makassar} = C_{bandung-makassar}$

$$0 + K_{makassar} = 2.769$$

$$K_{makassar} = 2.769 - 0 = \mathbf{2.769}$$

c. Baris Surabaya =  $R_{surabaya} + K_{makassar} = C_{surabaya-makassar}$

$$R_{surabaya} + 2.769 = 1.969$$

$$R_{surabaya} = 1.969 - 2.769 = \mathbf{-800}$$

d. Kolom Kendari =  $R_{surabaya} + K_{kendari} = C_{surabaya-kendari}$

$$-800 + K_{kendari} = 2.694$$

$$K_{kendari} = 2.694 - (-800) = \mathbf{3.494}$$

e. Baris Bali =  $R_{bali} + K_{kendari} = C_{bali-kendari}$

$$R_{bali} + 3.494 = 3.539$$

$$R_{bali} = 3.539 - 3.494 = \mathbf{45}$$

- **Tahap 2**

Mencari angka indeks. **Rumus:**  $C(\text{biaya}) - R(\text{baris}) - K(\text{kolom})$

Dari / ke	Jakarta <b>K = 692</b>	Makassar <b>K = 2.769</b>	Kendari <b>K = 3.494</b>	Suplai
Bandung <b>R = 0</b>	692 1.500	2.769 86.000	4.594	87.500
Surabaya <b>R = -800</b>	656	1.969 94.000	2.694 26.000	120.000
Bali <b>R = 45</b>	1.445	2.891	3.539 57.000	57.000
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500

- Bandung-Kendari =  $4.594 - 0 - 3.494 = \mathbf{1.100}$
- Surabaya-Jakarta =  $656 - (-800) - 692 = \mathbf{764}$
- Bali-Jakarta =  $1.445 - 45 - 692 = \mathbf{708}$
- Bali-Makassar =  $2.891 - 45 - 2.769 = \mathbf{77}$

Karena tidak ada lagi nilai yang negatif, berarti solusi ini sudah optimal.

- **Tahap 3**

Dengan demikian, besarnya biaya transportasi dari solusi akhir yang telah didapatkan adalah:

- Bandung – Jakarta  $1.500 \times 692 = 1.038.000$
- Bandung - Makassar  $86.000 \times 2.769 = 238.134.000$
- Surabaya – Makassar  $94.000 \times 1.969 = 185.086.000$
- Surabaya – Kendari  $26.000 \times 2.694 = 70.044.000$

$$e. \text{ Bali – Kendari} \quad 57.000 \times 3.539 = \underline{201.723.000}$$

**Total** **696.025.000**

Jadi, total biaya transportasi untuk mendistribusikan produk dari pabrik ke gudang pada solusi akhir sebesar Rp. 696. 025.000,-

#### 5.4 Analisis Perbandingan Menggunakan Metode Stepping Stone

- *Tahap 1*

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai
Bandung	692	2.769	4.594	87.500
	1.500	86.000		
Surabaya	656	1.969	2.694	120.000
		94.000	26.000	
Bali	1.445	2.891	3.539	57.000
			57.000	
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500

Evaluasi kotak kosong dari Bandung – Kendari:

$$4.594 - 2.769 + 1.969 - 2.694 = \mathbf{1.100}$$

- *Tahap 2*

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai
Bandung	692 1.500	2.769 86.000	4.594	87.500
Surabaya	656 +	1.969 94.000	2.694 26.000	120.000
Bali	1.445	2.891	3.539 57.000	57.000
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500

Evaluasi kotak kosong Surabaya – Jakarta:

$$656 - 692 + 2.769 - 1.969 = \mathbf{764}$$

- *Tahap 3*

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai
Bandung <b>R = 0</b>	692 1.500	2.769 86.000	4.594	87.500
Surabaya <b>R = -800</b>	656	1.969 94.000	2.694 26.000	120.000
Bali <b>R = 45</b>	1.445	2.891	3.539 57.000	57.000
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500

Evaluasi kotak kosong Bali – Jakarta:

$$1.445 - 692 + 2.769 - 1.969 + 2.694 - 3.539 = \mathbf{708}$$

- **Tahap 4**

Dari / ke	Jakarta	Makassar	Kendari	Suplai
Bandung	692 1.500	2.769 86.000	4.594	87.500
Surabaya	656	1.969 94.000	2.694 26.000	120.000
Bali	1.445	2.891	3.539 57.000	57.000
Permintaan	1.500	180.000	83.000	264.500

Evaluasi kotak kosong Bali – Makassar:

$$2.891 - 1.969 + 2.694 - 3.539 = 77$$

Karena tidak ada lagi nilai yang negatif, berarti solusi biaya transportasi di atas sudah optimal yakni sebesar Rp. 696. 025.000,-.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya yang menjelaskan mengenai analisis penerapan model transportasi dengan VAM dan MODI, maka penulis menyimpulkan bahwa:

a. Dari hasil analisis diketahui bahwa penerapan model transportasi pada PT.

Coca-Cola Bottling Indonesia dapat menghemat biaya distribusi.

b. Dari hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan bahwa biaya transportasi distribusi yang optimal adalah sebesar Rp. 696.025.000,-

c. Hasil solusi yang optimal yang diperoleh dengan menggunakan MODI dan hasil pengujian dengan menggunakan Stepping Stone menunjukkan hasil yang sama.

d. Dari hasil perhitungan yang diperoleh, besarnya pendistribusian produk dari pabrik ke gudang adalah:

- Bandung ke Jakarta sebanyak 1.500 cases
- Bandung ke Makassar sebanyak 86.000 cases
- Surabaya ke Makassar sebanyak 94.000 cases
- Surabaya ke Kendari sebanyak 26.000 cases
- Bali ke Kendari sebanyak 57.000 cases

e. Proses pendistribusian produk yang tidak perlu dilakukan adalah:

- Bandung ke Kendari
- Surabaya ke Jakarta

- Bali ke Jakarta
  - Bali ke Makassar
- f. Berdasarkan hipotesis yang digunakan penulis dalam membahas masalah kasus PT. Coca-Cola Bottling Indonesia, maka pada bab analisis menunjukkan bahwa hipotesis diterima karena pada proses distribusi dengan menggunakan VAM dan MODI ternyata dapat menghemat / meminimumkan biaya transportasi dari Rp. 5 Miliar untuk distribusi ke Makassar dan Kendari, menjadi Rp. 694.987.000,-. Serta dapat meningkatkan laba / pendapatan perusahaan.

## **6.2 Saran**

Untuk menanggulangi timbulnya biaya yang lebih besar dalam rangka efisiensi biaya dalam proses distribusi, maka perlu dilakukan beberapa hal:

1. Mengontrol jalannya proses distribusi agar hal-hal yang dapat menghambat jalannya proses distribusi dapat segera diatasi.
2. Menggunakan model transportasi distribusi dalam mendistribusikan produk untuk menghemat biaya distribusi dan meningkatkan laba perusahaan.
3. Mendistribusikan produk sesuai dengan besarnya kapasitas yang optimal, karena melakukan pendistribusian yang tidak sesuai dengan kapasitas optimal akan mengakibatkan lonjakan biaya transportasi.
4. Mendistribusikan produk ke gudang-gudang yang sesuai dengan prinsip optimalisasi secara rutin demi menjaga efisiensi biaya transportasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Yuwono & Putri Nur Istiani. *Bahan Kuliah Riset Operasional*. UPN “Veteran” Yogyakarta. Yogyakarta. 2007.
- Devo Avidianto P. *Pengertian Distribusi dan Fungsi Distribusi*. <http://devoav1997.webnode.com>. Tangerang Selatan, Banten. 2010.
- Faisal Amri. *Skripsi: Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Sistem Informasi Akuntansi (Studi Kasus Pada PT. Coca-Cola Bottling Indonesia)*. Universitas Sumatera Utara. Medan 2009.
- Hamdy A. Taha. *Riset Operasi*. Penerbit Bina Rupa. Jakarta Barat. 1996.
- Haryadi Sarjono. *Aplikasi Riset operasi*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta. 2010.
- Heizer, Jay & Barry Render. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh Buku 1. Salemba Empat. Jakarta. 2005.
- P. Siagian. *Penelitian Operasional*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 2006.
- Pangestu Subagyo, Marwan Asri, dan T. Hani Handoko. *Dasar-Dasar Operations Research*. BPFE Yogyakarta. Yogyakarta. 1986.
- Rasmidin. *Skripsi: Analisis Penerapan Statistical Quality Control (SQC) dalam Proses Produksi pada PT. Sermani Steel Corporation*. Universitas Hasanuddin. Makassar. 2008.
- Render, Barry, Ralph M. Stair Jr and Michael E. Hanna. *Quantitative Analysis For Management, International Edition*. Pearsan Prentice Hall. New Jersey. 2006.
- Schroeder, Roger G. *Manajemen Operasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta. 1997.
- Sobarsah Kosasih. *Manajemen Operasi*. Mitra Wacana Media. Jakarta. 2009.
- Sri Joko. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 2004.
- Sri Mulyono. *Operations Research*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta. 1999.
- Taylor, Bernard W III. *Sains Manajemen*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta. 2001.

Woodward, Frank H. *Manajemen Transportasi*. PT. Pustaka Binaman Pressindo.  
Jakarta. 1982.